

Korrelation zwischen Gesichts- und Zahnformen

von

ADOLF WALTHER

Aus der Prothetischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. Dr. Paschke)
der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
in Erlangen (Direktor: Prof. Dr. Dr. Peter).

Korrelation zwischen Gesichts- und Zahnformen.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich - Alexander - Universität
zu
Erlangen

vorgelegt von
Adolf W a l t h e r
aus Selb



Referent: Prof. Dr. Dr. Heinrich P a s c h k e

Dekan: Prof. Dr. Norbert H e n n i n g

Tag der mündlichen Prüfung: 28. 6. 1958

<u>Inhalt</u>	Seite
Vorwort	5
I. Angaben in der Literatur	6
II. Erläuterungen zu den aus der analytischen Geometrie verwendeten Begriffen	11
III. Zusammenstellung der notwendigen Untersuchungen	13
1a) Grundsätzliches	13
1b) Methodik	13
2a) Messung der Längen und Breiten	14
2b) Die Formbestimmung	14
2c) Messung der Schneidekanten der oberen und unteren Canini und ersten Prämolaren bei vertikaler Betrachtung	14
IV. Die Differenzierung der Gesichts- und Zahnformen	16
1.) Gesichtsform allgemein	16
2.) Die einzelnen Gesichtsformen	16
3.) Die Zahnformen	17
V. Die Verteilung der einzelnen Zahnformen	21
VI. Die Form der labialen Oberfläche beim mittleren oberen Schneidezahn	22
1.) Wölbung der Oberfläche	22
2.) Die Speichelrillen	23
VII. Die Zahn- und Gesichtsform graphisch dargestellt:	25
Tafel 1 quadratische Form	26
Tafel 2 quadratisch-ovale Form	27
Tafel 3 dreieckige Form	28
Tafel 4 dreieckig-ovale Form	30
Tafel 5 ovale Form	31
Zusammenfassung und Auswertung	33
A) Beweis des Williamsschen Gesetzes	33
B) Die prozentuale Übereinstimmung der Gesichts- und Zahnformen	33

	Seite
VIII. Die durchschnittlichen Längen und Breiten- masse vom ersten Frontzahn bis zum ersten Prämolaren in Abhängigkeit von der Länge des ersten oberen Schneidezahnes	35
IX. Beziehung der Formen- und der Winkelgrößen an der Kaukante zwischen Caninus und ersten Prämo- laren	38
a) Auswertung der Winkel am oberen Dreier und Vierer	39
b) Tabelle über die Schneidekanten- winkel der Dreier und Vierer, die unter 100 Grad liegen	39
X. Formbeziehungen zwischen Länge und Breite vom Caninus und ersten Prämolaren	40
XI. Das Verhältnis der Zahnbreiten von 1 bis 3, Lagebeziehung von Mundwinkel zu Eckzahn und Häufigkeit der Frontzahnbreitensumme von 1 bis 3	41
XII. Vergleich der Länge des Gesichts mit der des ersten Incisivus	44
a) Graphische Darstellung	46
b) Tabellenmässige Auswertung	47
Zusammenfassung	49
Literaturverzeichnis	51

Die Kenntnis über die Korrelation zwischen Gesichts- und Zahnform ist eine wesentliche Voraussetzung für die Herstellung und Auswahl künstlicher Zähne. Bei Durchsicht der Formentafeln sämtlicher Zahnfabriken findet man zwar ungezählte Variationen in Länge und Breite der Einzelzähne und Garnituren; eine Gesetzmässigkeit zur individuellen Zahnformbestimmung ist aber nicht darin enthalten. Diese bleibt bis heute mehr oder weniger der Intuition des Praktikers überlassen. Hierin dürfte eine wesentliche Ursache für den Mangel im Aussehen so mancher gut sitzenden und funktionell einwandfreien Prothese zu suchen sein.

Bei der grossen psychischen Bedeutung, die der Unauffälligkeit, nämlich der Naturähnlichkeit von Zahnprothesen zukommt, erscheint es erstrebenswert, die rein empirische Formenauswahl künstlicher Zähne durch Festlegung zutreffender Gesetzmässigkeiten zu ersetzen, bzw. die praktische Erfahrung wissenschaftlich zu untermauern.

Das Auffinden solcher Gesetzmässigkeiten und Regeln anhand exakter Messungen an natürlichen Gebissen ist das Ziel dieser Arbeit.

I. Angaben aus der Literatur.

Schon immer ist der Begriff "hässlich" mit der Lückenhaftigkeit des Gebisses verbunden. Diesem Fehl begegnen zu können ist ein Jahrtausende alter Wunsch. Ob es nun mit Elfenbeinnachbildungen oder Sklavenzähnen, mit Wachs- oder Metallzähnen geschah, immer war der Mensch bestrebt hier eine Lösung zu finden. Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts konnte man durch technischen Fortschritt und systematische Beobachtung der Form und Farbzusammenhänge die Zahnprothese zu einer hohen Reife entwickeln.

1872 beschreibt J. W. W h i t e (27) in Philadelphia "Die natürlichen und die künstlichen Zähne". Schon 1884 geht er weiter, indem er eine Betrachtung des Temperaments in Beziehung zu den Zähnen bringt. S. S. W h i t e (29) berichtet 1904 über die Temperamente und die Zähne, Porzellanzähne und ihre Auswahl und Verwendung betreffend. Damals galten als genaue Temperamentsanzeigen die Abweichungen der physischen Merkmale Grösse, Form, Farbe, Dichte und Stellung, wie es E. M. F l a g g (7) in seinem Werk "The American System of Dendistry" dargelegt hat. Diese spezialisierte Methode war von der aufblühenden Zahnindustrie übernommen worden. Man stellte bei einheitlicher Zahnfarbe Typen verschiedener Grösse und Form her. W i l l i a m s (30) hat diese Klassifizierung der Zähne eine, wie er sagt, irrtümliche Anschauung bei einem Vortrag vor der District Dental Society in New York im Jahre 1913 entschieden zurückgewiesen. Er bezeichnete Formfehler neben Stellungs- und Farbfehlern als einen Hauptgrund für die Auffälligkeit von Zahnprothesen. Bei vergleichenden Messungen hatte er seine drei Grundformen quadratisch, dreieckig, oval, die er mit Klasse I, II und III bezeichnete, gefunden. Hierauf beruht das von der De Trey Gesellschaft London herausgebrachte Werk "Harmony of Outline". Es ist deutschsprachig unter dem

Titel "Gesetz der Harmonie" erschienen. In ihm ist die Schönheit des künstlichen Gebisses beschrieben. Sie wird von der Harmonie der Gesichts- und Zahnform abhängig gemacht. Williams gibt dazu als sogenanntes Gesetz der Linienopposition die spiegelbildliche Ähnlichkeit des Gesichtsumrisses mit dem ersten oberen Schneidezahn an. A l m a n d o z T h o m a s (1) hat diese Williamssche Theorie 1930 bei der baskischen Rasse untersucht und findet sie mit geringen Abweichungen bestätigt. W e i d e n r e i c h, Heidelberg (26), beschreibt die Zusammenhänge zwischen Zahn-, Schädel- u. Tierform, wobei er dem Zahn die Schädelformbestimmung zuschreibt. F e l c h e r, Chicago (5), gibt in der Anleitung für Porzellanarbeiten 3 Klassen, den quadratischen, kegelförmigen und eiförmigen Typ an. Ausserdem verlangt er genaue Phantomkenntnisse. R e t t e r e r, Paris (21), beschreibt die Faktoren die die Form Struktur und Vitalität des Zahnes bestimmen. K a l l i n s k y (17), der seine Arbeit mehr auf der K r e t s c h m e r s c h e n (19) Formenbasis, flaches Fünfeck, breite Schildform, schmale Eiform und verkürzte Eiform aufbaut, findet dort, wo er sich mit Zahn- und Gesichtsform beschäftigt, keine Differenzen zu Williams, den er mitunter wörtlich zitiert. Die 1939 erschienene Arbeit von Milus M. H o u s e (16) "Form and Colour Harmony in Dental Art" ist eine Verfeinerung von Williams. H o u s e bringt eine prozentuale Einteilung der einzelnen Zahnformen und dazu eine anschauliche vergleichende Kopfform- und Typenangabe. Ausserdem weist er auf eine Verbindung zwischen sagittaler Zahnfläche und Wangenprofil hin. Eine Auswertung für praktische Anwendung gibt er nicht. 1948 beschreibt G y s i (10) in seinem Buch "Das Aufstellen der Zähne für Vollprothesen" drei Grundformen quadratisch, dreieckig, oval und unter ihnen drei Nebenformen. Zur Veranschaulichung stellte er ein Sechseck in Strahlform dar und verteilt die drei Grundformen mit je ein Fach Abstand darin. Die freien Fächer bleiben dann für die Zwischenformen, die sich aus den beiden angrenzenden

Grundformen ergeben. Ausserdem beschreibt er die Zahnstellung als von der Kieferbreite abhängig und sagt: "Es können also bei gleichen Zahnbreiten durch Stellungsanomalien die vorhandenen Kieferbreiten bezahnt werden." Daraus ist zu schliessen, dass eine gegebene Kieferbreite nicht nur eine Zahnbreite zulässt. Die Firma T r u b y t e (23) bringt von 1942 - 51 verschiedene Veröffentlichungen, die sich alle mit neuen Zahnformen und ihrer Aufstellung nach dem Williamsschen Prinzip befassen, ohne aber zur Vermeidung von Form- und Farbfehlern befriedigende Angaben zu enthalten. T a n z e r (22) hält sich in seinem 1951 gedruckten Werk über die Technik der Vollprothese rein an die Williamsschen drei Grundformen, ohne grösser darauf einzugehen. H ä u p l (11) beschreibt in seinem Lehrbuch der Zahnheilkunde die einzelnen Zähne und bringt eine Angabe über durchschnittliche Längen und Breiten, während im Lehrbuch von E u l e r (3) diese Masse nach Minimum- und Maximumangaben zu finden sind. Es ist dies die Tabelle der Zahnmasse nach Mühlreiter. E u l e r (4) weist ausserdem noch zur Formenbestimmung auf die vier Formen (!) von Williams hin. Die vierte Form bezeichnet er mit ovoid. Ferner schreibt er: "Wenn auch die Schädelform nicht immer den reinen Charakter einer der Grundformen trägt, so führt die Innehaltung der hier angegebenen Richtlinien doch zu kosmetisch besseren Resultaten." Im Lehrbuch der Zahnformen ist ein Hinweis auf Gysi und Williams, die sich vor allem mit den Zahnformen beschäftigt hätten. K e m e n y (18) schreibt über die Ästhetik des Zahnersatzes: "Diese sei nicht blos Korrektur der Zahnlosigkeit sondern auch Unauffälligkeit durch Anpassen der Farbe, Form, Länge und Breite der künstlichen Zähne an die individuelle Eigenart des Patienten." Er bringt aber keine Typenangaben. Interessant ist auch die von H e i n r i c h (12) in seinem "Studien zur Ästhetik des Zahnersatzes" von H e i n t z (13) übernommene Angabe, die besagt, dass von 1000 Patienten, die zur prothetischen Behandlung kommen, 73% den kosmetischen Effekt in den

Vordergrund stellten, 20% eine bessere Funktion erhofften und 7% von dritten auf die Notwendigkeit von Zahnersatz aufmerksam gemacht worden waren. Heinrich setzt sich im übrigen mit den verschiedenen rassisch bedingten Gesichtsformen auseinander, wobei er die Williamssche Entdeckung des Gesetzes der Linienopposition erwähnt. Er hält sich dabei an die Grundformen quadratisch, dreieckig, oval. Die Wahl der Frontzähne von H i l t e b r a n d (14) und "Zeitersparende Systematik für die Zahnauswahl" von F r e i t a g (8) beruhen beide auf den von Williams gebrachten Grundformen und benutzen sie zur Zahnformbestimmung. H ö r a u f (15) warnt vor allzu strenger Typisierung. Er betont die Wechselbeziehung zwischen Zahnform und Stellung zu Körperbau, Kiefer- und Gesichtsform. Williams wäre von der Industrie zu stark schematisiert worden. Er sagt, die Überbetonung einer reinen Zahnform sei bei einer nicht besonders ausgeprägten Gesichtsform auch eine Disharmonie. Die frühere Unterscheidung nach den Temperamenten sei gar nicht so abwegig gewesen, weil damit der Kern und das Wesen getroffen werden sollten. Er plädiert eine Verbindung von Williamsscher Grundlehre und Kretschmerscher Typeneinteilung. Man sollte die Kretschmersche Auffassung, dass zum Wesen eines Typus gehöre, keine festen Grenzen zu haben, auch auf die Zahnform und Stellung übertragen.

R e b e l (20) sagt zum ganzen Problem: "Es ist über- raschend, dass schon früh die Prothetik versucht hat, die Zahnformen mit gewissen Merkmalen des betreffenden Menschen in Übereinstimmung zu bringen, dies gilt für die Formen und die Farbe. Früh wurde versucht, die Formen nach den Temperamenten der antiken Humoralpathologie abzustimmen, dies scheint auf F l a g g (6) - nach St. Loewe - zurückzu- gehen." Später hat J. J. Williams (1911) die Zahnform nach der Gesichtsform ausgerichtet, worauf die drei Schneide- zahnformen (quadratisch, dreieckig, oval) von Gysi (Anato- formzähne) zurückzuführen sind. K a l l i n s k y (17) bringt nach den Kretschmerschen Formen an 59 Personen einen Vergleich über Kopfform zur Zahnform, der aber, da er keine

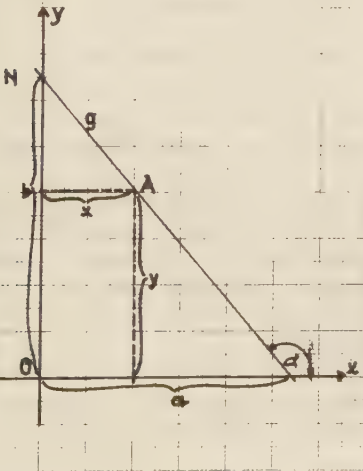
Zwischenform verwendet von vornherein scheitern muss. Er hat dabei etwa 20 Übersteinstimmungen, den Rest mit $1/3$ unklaren und $2/3$ differierenden Fällen. Neuere schwedische Untersuchungen sollen bei ungefähr 60% Übereinstimmung liegen. Jedoch sind alle diese Angaben so, dass sie keinerlei Anhaltspunkte zur Vermeidung von Form- und Grössenfehlern geben. In diesem Punkt geben auch heute die Kombinationen der Zahnfabriken noch keine volle Befriedigung.

II. Erläuterungen zu den aus der analytischen Geometrie verwendeten Begriffen.

Das heute noch immer anerkannte Gesetz der Linienopposition von W i l l i a m s ist in dieser Arbeit besonders beachtet worden. Es stellt als Hypothese die spiegelbildliche Ähnlichkeit von Gesicht und Frontzahn fest. In diesem Fall steht nach dem Gesetz der Ähnlichkeit die Länge und Breite der kongruenten Gesichts- und Zahnformen in einem bestimmten Verhältnis zueinander. Durch eine Darstellung dieser Beziehungen mit Hilfe der analytischen Geometrie muss sich der Williamssche Satz beweisen lassen.

Die analytische Geometrie ist eine Verbindung algebraischer und geometrischer Begriffe und gibt die Möglichkeit, die Lage einer Linie in einer Ebene unter Zuhilfenahme des Koordinatenkreuzes durch eine Gleichung auszudrücken. Die Koordinaten haben dabei einerseits Zahlenfunktionen und anderseits geometrische Bedeutung.

(9)



Zieht man z.B. in einer Ebene die Gerade g und bestimmt ihre Lage zu einem festen Koordinatensystem durch die Strecken a und b , die die Gerade g auf den Achsen des Koordinatensystems von O an gemessen abschneidet, so ergibt sich für einen beliebigen Punkt A mit den Koordinaten x und y auf der Geraden bezüglich seiner Lage folgende Gleichung:

$$a : b = (a - x) : y$$

$$y = - \frac{b}{a} x + b$$

Da A ein beliebig gewählter Punkt auf der Geraden g war, ist diese Gleichung auch für jeden anderen Punkt auf der Geraden g gültig, somit auch für die Gerade selbst. Die Funktion $y = - \frac{b}{a}$ mal x plus b ist also eine Punkt für Punkt wohl definierte Gerade. Hierbei stellte das Verhältnis b zu a, das als Faktor bei x steht, die Steigung der Geraden g dar. Der Beiwert b gibt die Entfernung des Schnittpunktes N, der Geraden g vom Ursprung des Koordinatensystems aus an.

Wenn nun x eine zufälligen Variationen unterliegende Grösse darstellt, wird die Gerade in einen Punkteschwarm aufgesplittet, dessen Breite durch die Streuung der veränderlichen x bestimmt wird. Die Verbindung der Mittelwerte eines solchen Punkteschwarmes ergibt eine Linie, die Mittelwerts- oder Regressionslinie. (9)

Auf unsere Verhältnisse übertragen, ergeben die in ein Koordinatenkreuz eingetragenen Längen und Breiten ähnlicher Gesichts- bzw. Zahnformen, solche Punkteschwärme, aus denen dann die Regressionslinien zu bestimmen sind. Wenn diese gleiche oder nahezu gleiche Steigungsfaktoren (parallelen Verlauf) aufweisen, ist daraus zu schliessen, dass auch die Ausgangswerte in einem bestimmten, durch Ähnlichkeit bedingten Verhältnis stehen. Dies bedeutet praktisch, dass man aus einer Angabe über Länge und Form des Gesichtes die durchschnittliche Grösse des mittleren Frontzahnes, oder gar die Masse einer harmonisierenden Zahngarnitur ermitteln kann.

III. Zusammenstellung der notwendigen Untersuchungen.

1 a) Grundsätzliches

Um brauchbare Durchschnittswerte zu ermitteln, wurden etwa zwölfhundert Gebisse untersucht. Von vornherein mussten dabei lückenhafte Zahnreihen und Anomalien ausscheiden. Den gestellten Bedingungen entsprachen etwa 80% der Fälle. Die Untersuchung wurde an der städtischen Berufsschule in Selb durchgeführt. Die Altersgrenze der Untersuchten lag zwischen dem sechzehnten und achtzehnten Lebensjahr. Dies war von Bedeutung, da nur in diesem Alter eine möglichst genaue, durch Abrasionen wenig beeinträchtigte Form- und Grössenbestimmung möglich ist. Es ist ja auch der künstliche Zahn im allgemeinen nicht eine Abrasionsform sondern eine Normalform mit einem verlängerten Zahnhals.

1 b) Methodik

Es wurde das Gebiet 1 - 4 im Ober- und Unterkiefer mit Hilfe einer numerierten Abdruckschablone festgehalten. Als Abdruckmasse hat sich für diesen Zweck die von De Trey herausgebrachte halbelastische Masse "Paribar" am besten bewährt. Gleichzeitig wurde die Gesichtsform festgestellt und bei etwa $\frac{2}{5}$ der Untersuchten erfolgte eine Messung der Gesichtslänge und -breite. Als Masspunkte dienten für die Länge: Stirnhaargrenze-Kinnspitze und für die Breite der Abstand Tragus-Tragus. Die Lage des Mundwinkelpunktes wurde in seiner Beziehung zur distalen Eckzahnkante kontrolliert und mit Hilfe eines Drahtes die Entfernung von mesial eins bis distal sechs im Oberkiefer gemessen. Während der Untersuchung erwies es sich als zweckmässig, das Abdruckgebiet nicht nur auf die Frontzähne, sondern auch auf die Prämolaren auszuweiten. Dies war zum Nachweis der zwischen Eckzahn

und ersten Prämolaren bestehenden Formenzusammenhänge notwendig geworden.

2 a) Messung der Längen und Breiten

Die mit Gips hergestellten Abdruckmodelle vom Ober- und Unterkiefer dienten als Grundlage für die notwendige Auswertung der Zahngrösse. Dabei lag die wesentliche Aufgabe darin, die Längen und Breiten der oberen und unteren Incisivi, Canini und Dentes Prämolares und des halben Frontzahnbogens von mesial eins bis distal drei zu bestimmen. Die Massangabe erfolgte dabei in Zehntelmillimeter.

2 b) Die Formbestimmung

Die nächste Aufzeichnung galt der Formbestimmung des mittleren oberen Schneidezahnes. Sie wurde nach drei Richtungen gemacht,

Erstens: Nach dem Umriss.

Hierbei erwies sich eine einfache Unterteilung in dreieckig, quadratisch und kreisförmig als zu wenig spezifiziert.

Zweitens: Nach der Oberflächenbeschaffenheit.

Sie bezeichnet die Wölbung der Labialfläche bei horizontaler und vertikaler Betrachtung.

Drittens: Nach der Ausbildung der Speichelrillen.

Diese laufen vertikal in der Labialfläche, wobei sie mehr oder weniger stark ausgeprägt sind.

2 c) Messung der Schneidekantenwinkel der oberen und unteren Canini und ersten Prämolaren bei vertikaler Betrachtung.

An vielen Prothesen ist immer wieder eine Diskrepanz der Form von Dreier und Vierer im Oberkiefer festzustellen.

Da die Möglichkeit besteht, dass dies von einer nicht beachteten Beziehung zwischen den Schneidekantenwinkeln dieser Zähne herrührt, wurde der Versuch gemacht, diese Winkel bei vertikaler Betrachtung zu bestimmen. Die Schwierigkeiten, die solchen Messungen schon bei geringsten Abrasionen entstehen, sind bekannt. Daher können die Winkelangaben auch nur relativ gewertet werden. Wichtig aber ist, eine Angabe über einen spitzen oder stumpfen Winkel zu besitzen, und damit eventuell vorhandene Beziehungen nachzuweisen. Wie bedeutsam solche scheinbare Belanglosigkeiten sind, zeigt die tägliche Praxis, wo oft schon das Auswechseln eines zu breiten oder zu schmalen Zweiers oder eines zu spitzen oder zu runden ersten Prämolaren eine wesentlich bessere ästhetische Wirkung erreichen lässt.

IV. Die Differenzierung der Gesichts- und Zahnformen.

1) Gesichtsform allgemein

Zur Prüfung der Gesichtsform ist die volle Frontansicht des Gesichtes im entspannten, ruhenden Zustand am besten geeignet. Die charakteristischen Merkmale der Gesichtsform sind folgende:

- a) Der Verlauf der Backenlinien, entweder parallel oder konvergierend oder divergierend.
- b) Der Verlauf des Wangenprofils, gerade oder konkav oder konvex.
- c) Das Verhältnis zwischen Breite und Länge des Gesichtes, schlank oder gedrungen.
- d) Die Form der Stirn und Seitenlinie.

2) Die einzelne Gesichtsform

1) Die quadratische Form.



Die Backenlinien verlaufen gerade und erscheinen parallel. Der Kieferwinkel ist stark ausgeprägt und nahezu rechtwinklig. Der Umriss ist meist gedrungen.

Die quadratisch-ovale Form.



Sie ist im ganzen nicht so streng kantig wie die quadratische, die Backenlinien zeigen geringe Wölbungen ohne aber rund zu sein. Das Gesicht hat einen volleren, gefälligeren Ausdruck.

2) Die dreieckige Form.



Der Verlauf der Backenlinien ist konvergierend, das Kinn ist deutlich ausgeprägt. Die Form ist dreieckig und meist schlank, sie wirkt dabei relativ hart und kantig.

2a) Die dreieckig-ovale Form.



Das ausgeprägte Kinn ist noch zu erkennen, während die Backenlinien schon mehr gerundet sind. Die Form selbst ist noch schlank, wirkt aber wesentlich ausgeglichener als die dreieckige Gesichtsform.

3) Die ovale Form.



Sie ist durch konvexe Backen und Kieferlinien gekennzeichnet. Im Verhältnis zur Länge ist das Gesicht meist mittelbreit, Stirn und Kinn sind abgerundet.

3) Die Zahnformen

Die Einteilung der Zahnformen ist entsprechend jener der Gesichtsformen, nur sind hier die im Gesicht durch Gewebepolster oft verschwommenen Konturen besser zu erkennen.

1) Die quadratische Form.



Die quadratische Zahnform hat mesial und distal gerade, nahezu parallele Linien. Der Zahn wirkt rechteckig, eine Verjüngung zum Zahnfleischrand ist kaum merklich. Die Oberfläche ist meist flach.

2) Die quadratisch-ovale Form.



Der quadratisch-ovale Zahn hat an der mesialen Seite einen fast rechtwinkligen Übergang zur Schneidekante, seine distale Seite ist im Gegensatz zur geraden mesialen leicht gewölbt. Die mesiale Seite verjüngt sich erst zum Zahnfleischrand hin. Die Oberfläche ist meist gewölbt.

3) Die dreieckige Form.



Hier beherrscht im Umriss das Dreieck die Gesamtform. Die distale und mesiale Seite verjüngen sich beidseitig gleichmässig gerade oder nur sehr gering gewölbt. Die Winkel zwischen mesialer und distaler Seite und der Schneidekante wirken spitz, die Oberfläche ist sehr oft nur wenig gewölbt.

4) Die dreieckig-ovale Form.

Auch bei dreieckig-oval ist die distale Seite gewölbt, die mesiale mehr gerade. Die ganze Zahnform erscheint breiter, die Verjüngung zum Zahnfleischrand nicht so intensiv ausgeprägt wie bei der dreieckigen Form. Zwischen dreieckig-ovaler und quadratisch-ovaler Form bestehen Übergänge. Hauptunterscheidung ist die mesiale Seite, die bei quadratisch-oval senkrecht auf der Schneidekante steht. Die Oberfläche ist auch hier im wesentlichen gewölbt, im ganzen ist die Strenge der dreieckigen Form gemildert.



5) Die ovale Form.

Bei der ovalen Form ist der ganze Zahn durch seine typisch eiförmige Bildung charakterisiert. Die mesiale und distale Seite ist konvex gewölbt, die grösste Breite liegt im ersten Zahndrittel oberhalb der Schneidekante.



6) Mischformen wie quadratisch-dreieckig oder oval-dreieckig sind sehr selten.

Unterschiedlich ist bei allen Zähnen noch die labile Oberflächenbeschaffenheit, sie charakterisiert einen Zahn und soll (nach Milus M. House (16)) in Beziehung zum Wangenprofil stehen. Hier wurden die Konturenangaben auf die der vertikalen und horizontalen Zahnachse beschränkt. Dabei wurde unterschieden, ob diese konkav, konvex oder gerade sind.

V. Die Verteilung der einzelnen Zahnformen.

Die Aufteilung erfolgte nach dem für die einzelne Zahnform charakteristischen Umriss. Dabei zeigte es sich, dass die reinen Formen quadratisch, dreieckig und oval nicht dominierend sind. Sie werden in ihrer Summe von den Mischformen dreieckig-oval und quadratisch-oval, die mit 567 Fällen über die Hälfte der untersuchten Gebisse ausmachen, übertroffen. Hierin sind 21 Fälle seltener Mischformen, wie oval-quadratisch, dreieckig-quadratisch oder oval-dreieckig enthalten. Diese dürften aber wegen ihrer geringen Zahl ausser acht zu lassen sein. Die Verteilung der gesamten Formen ist folgende:

Form	Fälle	Prozent
quadratisch-oval	280	28
quadratisch	166	16,6
dreieckig-oval	266	26,6
dreieckig	103	10,3
oval	164	16,4
sonstige	<u>21</u>	<u>2,1</u>
	1000	100,0

Hieraus ist zu erkennen, dass die von Williams festgelegte strenge Typisierung nur teilweise den Tatsachen entspricht, nicht aber allgemein die Typenbildung beherrscht. Es bestehen vielmehr zwischen den einzelnen klassischen Formen noch Mischformen, wie sie dem Vererbungsgesetz durchaus entsprechen

VI. Die Formen der labialen Oberfläche beim mittleren oberen Schneidezahn:

Die für einen Zahn charakteristische Form ergibt sein Umriss, sein Aussehen aber wird durch die Beschaffenheit der Oberfläche wesentlich bestimmt. Die hier vorkommenden Varianten zu untersuchen und in die verschiedenen Gestaltungsgruppen aufzustellen, ist daher von grossem Interesse. Es wurde festgestellt, dass sowohl die jeweiligen Wölbungen der Oberfläche als auch die Grösse und Zahl der darin verlaufenden Speicherrillen veränderlich sind.

1. Wölbung der Oberfläche.

Neben konkaver oder konvexer Wölbung ist Geradheit der Oberfläche möglich. Die Wölbung kann man im horizontalen oder vertikalen Zahnschnitt festlegen. Dabei wurden folgende Kombinationen für die Wölbung der frontalen Seite eines mittleren Schneidezahnes bei vertikaler und horizontaler Betrachtung gefunden:

1)	Vertikal konvex	horizontal gerade
2)	" gerade	" konkav
3)	" "	" konvex
4)	" "	" gerade
5)	" konvex	" konvex
6)	" konkav	" konkav

Diese verteilen sich auf die einzelnen Zahnformen wie folgt: (wobei die Nummern 1 - 6 der obigen Reihenfolge entsprechen)

	1)	2)	3)	4)	5)	6)
Form	vertikal	konvex	gerade	gerade	gerade	konvex
	horizontal	gerade	konkav	konvex	gerade	konvex
reieckig-oval	38,7%	13,2%	4,5%	22,2%	21,4%	-, -
quadratisch-oval	45,4%	10,3%	2,1%	22,2%	20,0%	-, -
quadratisch	32,0%	10,8%	3,0%	7,8%	46,4%	-, -
oval	25,0%	5,3%	2,5%	61,7%	4,9%	0,6%
reieckig	31,0%	5,85%	6,8%	8,8%	47,6%	-, -

4. Die Speichelrillen

Es sind dies in der Längsachse des Zahnes verlaufende, mehr oder minder stark ausgeprägte Vertiefungen, die sich über die frontale Fläche hinziehen. Sie entstehen an den Verschmelzungsstellen der 3 primären Keimstellen der Schneidezähne, wobei sie je nach Art der Verschmelzung in verschiedener Stärke auftreten können. Die Untersuchung aber hat gezeigt, dass tatsächlich nicht nur Rillen verschiedener Stärke vorkommen, sondern auch - und dies sogar bei einem hohen Prozentsatz der einbezogenen Fälle - erste Schneidezähne vorhanden sind, die nur eine breite, flache, gut sichtbare Rille aufweisen. Zurückzuführen dürfte dies auf das Dominieren der beiden äusseren primären Keimstellen sein. Umgekehrt kann eine dominante mittlere Keimstelle zwei gerade noch erkenntliche, relativ weit auseinanderliegende, Rillenbildungen erzeugen. Es ist also allein durch die Verschiebung der dominierenden Keimstelle eine wesentliche Beeinflussung der Oberfläche des ersten Schneidezahnes möglich. Dies auch auf den künstlichen Zahn zu übertragen, kann nicht schwierig sein, zumal damit eine Auflockerung der bislang ziemlich starren facialem Flächengestaltung leicht möglich ist.

Die drei durch die Untersuchungen festgestellten Ausdrucksformen der Speicherrillen sind folgende:

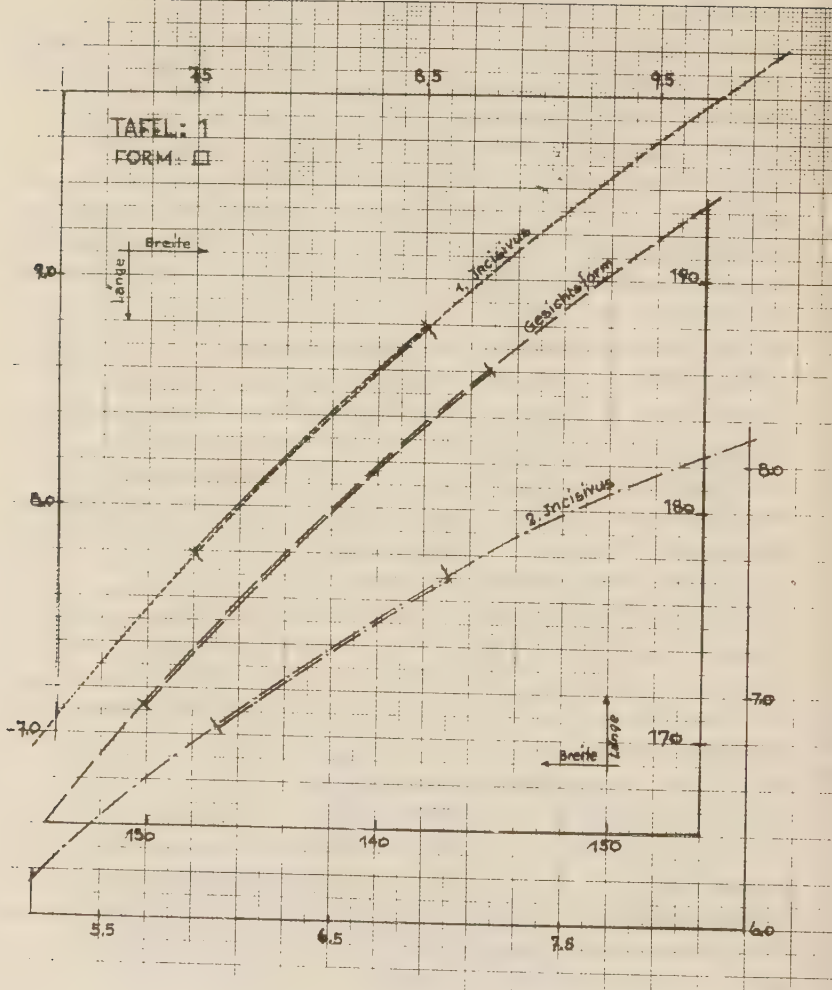
- 1) Zwei schmale getrennt gut sichtbare Rillen.
- 2) Eine sehr breite gut sichtbare Rille.
- 3) Zwei gerade noch erkennbare flache Rillen.

Über ihre prozentuale Verteilung auf die einzelnen Zahnformen gibt die folgende Tabelle Auskunft:

	1) zwei schmale Rillen	2) eine sehr breite Rille	3) zwei flache Rillen
quadratisch	10%	44%	46%
quadratisch-oval	9%	51%	40%
dreieckig	16%	40%	44%
dreieckig-oval	12%	45%	43%
oval	10%	36%	54%

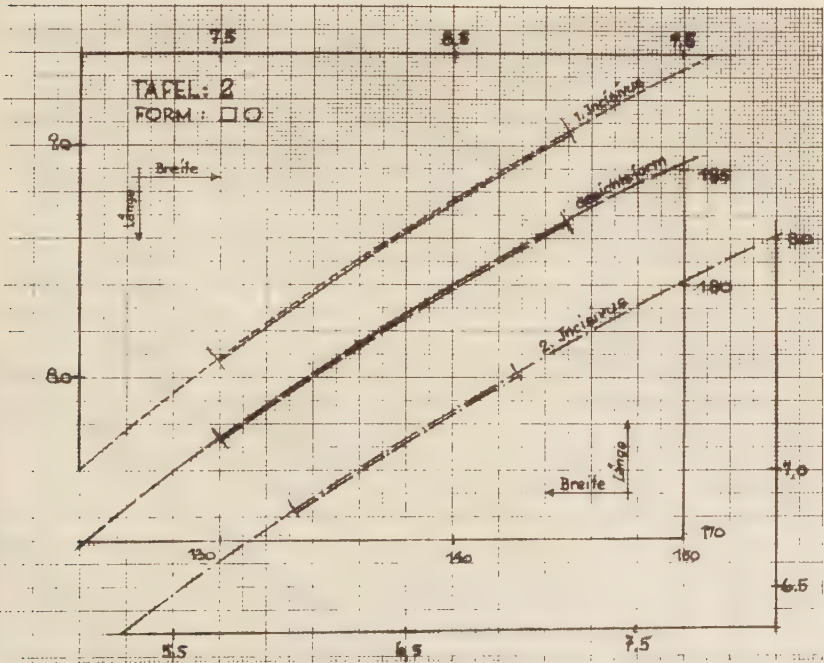
I. Die Zahn- und Gesichtsform graphisch dargestellt.

Längen- und Breitenmasse von Gesicht und Frontzahn sind bei der Auswertung bestimmt worden. Ihre Einteilung nach geordneten Formgruppen ist erfolgt. Nun gilt es, den eingangs als Hypothese aufgestellten Satz, vom Williamsschen Gesetz der Linienopposition, auf graphischem Weg zu beweisen. Das macht notwendig, die Längen und Breiten vom mittleren und seitlichen Schneidezahn und vom Gesicht innerhalb einer Formgruppe mit Hilfe der analytischen Geometrie zueinander in Beziehung zu setzen. Dazu wurden auf der Ordinate jeweils die Längen, auf der Abszisse die Breiten aufgetragen. Von allen auf einer Ordinate liegenden Punkten wurde der Mittelwert bestimmt. Aus der Verbindung dieser Punkte entstand innerhalb jeder Formgruppe für die beiden Schneidezähne und das Gesicht je eine Mittelwertslinie (Regressionslinie), die ihre Längen- und Breitenbeziehungen wiedergibt. Um die Steigung der Regressionslinien innerhalb einer Formgruppe vergleichen zu können, wurden diese auf ein Sammelblatt, wie es die Tafeln 1 - 5 darstellen, übertragen. Dabei wurde so verfahren, dass die Bereiche der Mittelwertslinien mit der maximalen Worthäufung untereinander zu liegen kamen. (Sie sind durch eine Doppellinie gekennzeichnet). Durch diese Anordnung ist eine Seitenverschiebung ausgeschlossen und ein sicherer Vergleich der Linien möglich. Hierbei entspricht die kurz gestrichelte Linie dem mittleren Schneidezahn, die lang gestrichelte dem Gesicht und die gestrichelt-punktierte Linie dem zweiten Schneidezahn. In der Reihenfolge zeigt die obere Linie immer den Einser auf, die mittlere gehört zum Gesicht und die untere zum Zweier. Die folgenden Tafeln demonstrieren das Ergebnis dieses Vergleiches. Im jeweils zugehörigen Text sind die wichtigsten in der graphischen Darstellung enthaltenen Einzelmasse angegeben. Als Masseneinheit gilt der Millimeter.



- 1) Die Kopflängemasse bewegen sich zwischen 16,2 und 21 cm
- 2) Die Kopfbreitenmasse liegen zwischen 12,5 und 15,5 cm
- 3) Die grösste Häufung der Längen ist zwischen 17,5 und 18,5 cm, die der Breiten zwischen 13 und 14,5 cm
- 4) Die Länge des mittleren Schneidezahnes beginnt mit 6 bis maximal 11 mm

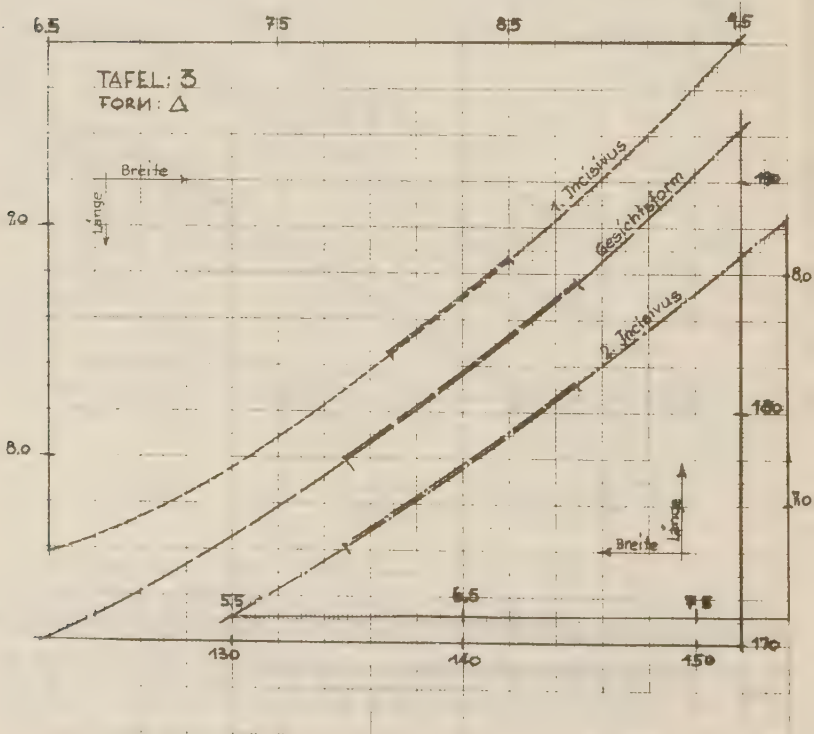
- 5) Die Breite des mittleren Schneidezahnes geht von 6 bis 10 mm
- 6) Die grösste Längenhäufung liegt zwischen 8 und 9 mm, die der Breite zwischen 7,5 und 8,5 mm
- 7) Beim seitlichen Schneidezahn differiert die Länge von 5 bis 10,6 mm
- 8) Die Breite beim seitlichen Schneidezahn geht von 5 bis 8,5 mm
- 9) Die grösste Häufung liegt bei 6 bis 7,5 mm in der Länge und bei 6 - 7 mm in der Breite.



Zusammenfassung der Messwerte für die quadratische-ovale Form

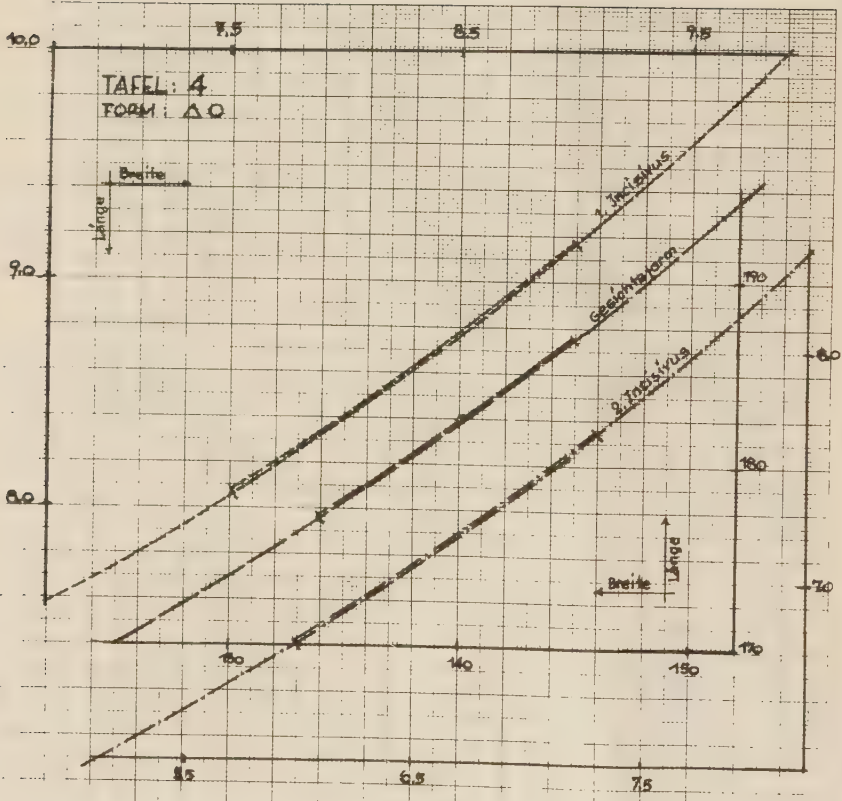
- 1) Die Kopflängenmasse bewegen sich zwischen 160 und 202 mm

- 2) Die Kopfbreitenmasse liegen zwischen 122 und 155 mm
- 3) Die grösste Häufung der Längen ist zwischen 170 und 190 mm, die der Breiten zwischen 130 und 145 mm
- 4) Die Länge des mittleren Schneidezahnes beginnt mit 7 bis maximal 11 mm
- 5) Die Breite des mittleren Schneidezahnes geht von 6,5 bis 10 mm
- 6) Die grösste Längenhäufung liegt zwischen 8 und 9,5 mm, die der Breite zwischen 7,5 und 9 mm
- 7) Beim seitlichen Schneidezahn differiert die Länge von 5 bis 9,5 mm
- 8) Die Breite beim seitlichen Schneidezahn geht von 5 bis 9 mm
- 9) Die grösste Häufung liegt bei 6 bis 8 mm in der Länge und bei 6 bis 7 mm in der Breite.



Zusammenfassung der Messwerte für die dreieckige Form

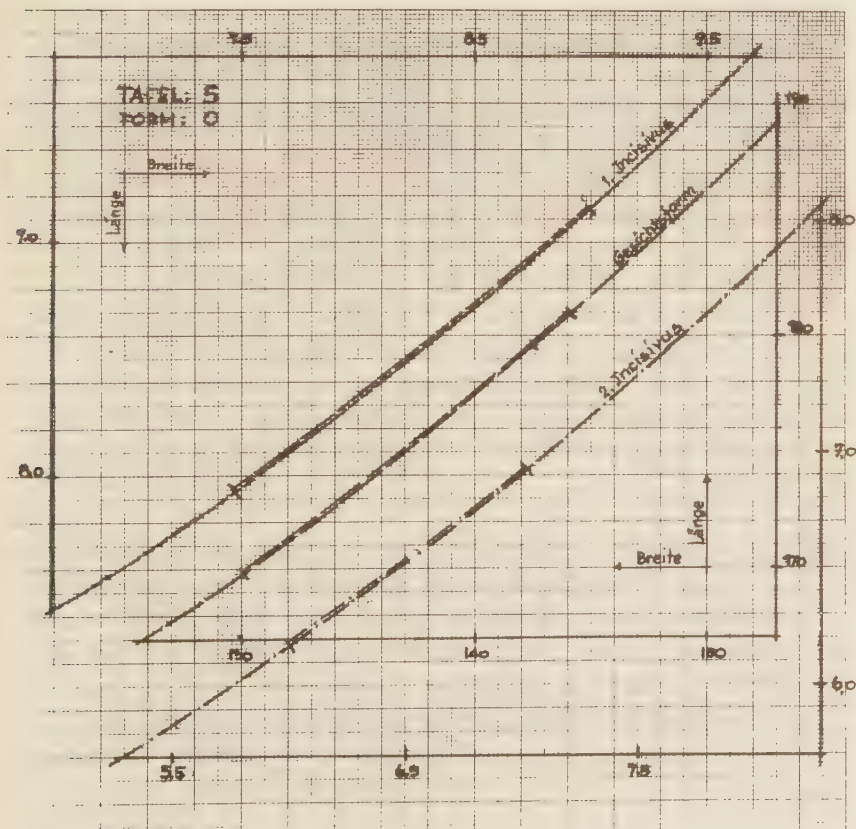
- 1) Die Kopflängenmasse bewegen sich zwischen 164 und 198 mm
- 2) Die Kopfbreitenmasse liegen zwischen 130 und 152 mm
- 3) Die grösste Häufung der Längen ist zwischen 170 und 190 mm, die der Breiten zwischen 135 und 145 mm
- 4) Die Länge des mittleren Schneidezahnes beginnt mit 7 bis maximal 11 mm
- 5) Die Breite des mittleren Schneidezahnes geht von 6,5 bis 10 mm
- 6) Die grösste Längenhäufung liegt zwischen 8 und 9 mm, die der Breite zwischen 8 und 8,5 mm
- 7) Beim seitlichen Schneidezahn differiert die Länge von 5,5 bis 10,2 mm
- 8) Die Breite beim seitlichen Schneidezahn geht von 5 bis 8 mm
- 9) Die grösste Häufung liegt bei 6,5 bis 8 mm in der Länge und bei 6 mm bis 7 mm in der Breite.



Zusammenfassung der Messwerte für die dreieckig-ovale Form.

- 1) Die Kopflängenmasse bewegen sich zwischen 15,9 und 19,8 cm
- 2) Die Kopfbreitenmasse liegen zwischen 12,5 und 15,7 cm
- 3) Die grösste Häufung der Längen ist zwischen 17,5 und 18,5 cm, die der Breiten zwischen 13,4 und 14,5 cm
- 4) Die Länge des mittleren Schneidezahnes beginnt mit 6,5 bis maximal 11 mm

- 5) Die Breite des mittleren Schneidezahnes geht von 6,5 bis 10 mm
- 6) Die grösste Längenhäufung liegt zwischen 8 und 9,5 mm, die der Breite zwischen 7,5 und 9 mm
- 7) Beim seitlichen Schneidezahn differiert die Länge von 5 bis 10 mm
- 8) Die Breite beim seitlichen Schneidezahn geht von 4,8 bis 8,5 mm
- 9) Die grösste Häufung liegt bei 6,5 bis 8 mm in der Länge und bei 6 bis 7,3 mm in der Breite.



Zusammenfassung der Messwerte für die ovale Form

- 1) Die Kopflängenmasse bewegen sich zwischen 160 und 205 mm
- 2) Die Kopfbreitenmasse liegen zwischen 122 und 160 mm
- 3) Die grösste Häufung der Längen ist zwischen 170 und 190 mm, die der Breiten zwischen 130 und 144 mm
- 4) Die Länge des mittleren Schneidezahnes beginnt mit 7 bis maximum 11 mm
- 5) Die Breite des mittleren Schneidezahnes geht von 6,5 bis 10 mm
- 6) Die grösste Längenhäufung liegt zwischen 8 und 9 mm, die der Breite zwischen 7,5 und 9 mm
- 7) Beim seitlichen Schneidezahn differiert die Länge von 5,8 bis 10 mm
- 8) Die Breite beim seitlichen Schneidezahn geht von 5 bis 8 mm
- 9) Die grösste Häufung liegt bei 6,5 bis 8 mm in der Länge und bei 6 bis 7 mm in der Breite.

Zusammenfassung und Auswertung

- A. Die Tafeln zeigen ganz deutlich den immer wiederkehrenden parallelen Verlauf der Mittelwertslinien von Gesicht und mittleren und seitlichen Schneidezahn innerhalb einer Formgruppe. Die einzige Ausnahme macht die Kurve des seitlichen Schneidezahnes bei der quadratischen Form. Sie weicht von den parallelen Linien des mittleren Schneidezahnes und des Gesichts gering ab, weil der zweite Incisivus der quadratischen Form durchschnittlich im Verhältnis zur Länge breiter ist als der erste Incisivus.

Zusammenfassend ist also festzustellen: Die Regressionslinien vom Gesicht und mittleren Schneidezahn haben bei den Zahnformen quadratisch, oval, dreieckig, dreieckig-oval, quadratisch-oval parallelen Verlauf. Damit haben sie graphisch den gleichen Steigungswinkel und entsprechend mathematisch auch gleiche Verhältniszahlen. Dies gilt auch für die Formen oval, dreieckig, dreieckig-oval und quadratisch-oval des seitlichen Schneidezahnes.

Damit ist der Williamssche Satz von der spiegelbildlichen Ähnlichkeit von Gesichts- und Schneidezahnform bewiesen. Da es sich bei unseren Untersuchungen um einen rassisch wesentlich anders zusammengesetzten Personenkreis als den von Williams untersuchten handelt, kann daraus eine weiträumige Gültigkeit des Gesetzes der Linienopposition gefolgert werden.

- B. Bei einer Summierung der Formbeziehungen muss man zunächst berücksichtigen, dass reine Formen und Mischformen vorhanden sind. Hier ist an Kretschmers Worte zu erinnern: "Es gehört zum Wesen eines Typus keine festen Grenzen zu haben." Es wird sich daher empfehlen, die Formenbeziehung in drei Gebiete aufzuteilen um die vorkommenden Arten erfassen zu können. Das sind:

- 1.) Die Fälle bei denen die Kopfform der Zahnform entspricht.
- 2.) Fälle, wo zwischen Kopf- und Zahnform ein gleitender Übergang zu einer anderen Form besteht; etwa derart: quadratischer Kopf zu quadratisch-ovaler Zahnform.
- 3.) Fälle, die eine absolute Divergenz der Formen erkennen lassen.

Diese Gesichtspunkte ermöglichen es das Zusammenspiel der Zahn- und Gesichtsform im wesentlichen zu erfassen und die leicht zu Trugschlüssen führende "Ja-Nein-Statistik" zu vermindern.

Hier verhält es sich nun so, dass 50% der Formen spiegelbildlich wiederkehren, 41% der Formen ein ähnliches Spiegelbild geben und nur 9 % so formabweichend sind, dass man von Nichtübereinstimmung sprechen kann.

Ehe nun die weitere Auswertung des Williamsschen Satzes erfolgt, sind mehrere wesentliche Punkte, die anhand der Messungen ermittelt werden konnten, aufzuführen.

II. Die durchschnittlichen Längen- und Breitenmasse vom ersten Frontzahn bis zum ersten Prämolaren in Abhängigkeit von der Länge des ersten oberen Schneidezahnes.

Im bisherigen Verlauf wurde das Verhältnis der Längen und Breiten einzelner Formgruppen untersucht. Um allgemeine Durchschnittswerte von Zahnlänge und -breite zu erhalten, soll hier das zahlenmässige Verhältnis der gesamten untersuchten Zähne einer Betrachtung unterzogen werden. Anhand einer bekannten Zahngrösse können dann die durchschnittlichen Masse anderer Zähne ermittelt werden. Es ist dazu notwendig ein Fixum festzulegen. Am meisten prädestiniert ist hierzu der erste obere Schneidezahn. Da seine Beziehungen zur Gesichtsform erwiesen sind, liegt es nahe, ihn als feststehenden Ausgangspunkt der Zahnmasse zu verwenden.

Im folgenden wird das rein grössenmässige Verhältnis der Längen und Breiten von eins bis vier im Ober- und Unterkiefer in Beziehung zur Länge des ersten oberen Schneidezahnes gebracht. Hierzu mussten die durchschnittlichen Grössen jedes einzelnen Zahnes ermittelt werden. Dies geschah durch Addition aller Einzelwerte und anschliessende Division mit der Gesamtzahl. Von diesen Werten wurde die als Bezugsgrösse (Fixum) gewählte Länge des ersten oberen Schneidezahnes gleich eins gesetzt. Durch eine einfache Rechnung nach der Gleichung: Die Durchschnittslänge des oberen Einsers verhält sich zu 1 wie die Durchschnittsgrösse (Länge oder Breite) von Einser, Zweier, Dreier oder Vierer zu X, ist es möglich, diese Bezugsgrössen zu ermitteln.

Das Endergebnis der Grössenverhältnisse ist folgendes:

a) Allgemeine Durchschnittsgrösse:

Oberkiefer

Länge:	8,7	7,2	8,7	6,0
Breite:	8,3	6,5	7,9	6,0
Zahn:	1er	2er	3er	4er

Unterkiefer

Länge:	7,4	7,5	8,9	6,5
Breite:	5,1	5,7	6,5	5,7
Zahn:	1er	2er	3er	4er

b) Verhältnisgrössen

Länge des oberen 1ers = 1,0

Oberkiefer

Länge	1,0	:	0,83	:	1,0	:	0,81
Breite	0,95	:	0,75	:	0,90	:	0,81
	1er		2er		3er		4er

Unterkiefer

Länge	0,85	:	0,86	:	1,22	:	0,87
Breite	0,59	:	0,65	:	0,75	:	0,77

Diese Zahlen ermöglichen bei bekannter Länge des Einsers im Oberkiefer durch einfache Multiplikation entsprechende durchschnittliche Zahngrössen anderer Frontzähne zu bestimmen. Für die Herstellung künstlicher Zähne geben sie eine bestimmte Grösse an, die innerhalb gewisser Toleranzen ein noch harmonisches, der Wirklichkeit entsprechendes Gesamtbild einer Garnitur geben.

Als Toleranzbreite wird es zweckmässig sein, die bei den Untersuchungen festgestellten natürlichen Toleranzen zu übernehmen, ohne dabei aber die Extremwerte zu berücksichtigen. Die Ausnutzung dieser Streuung macht es erforderlich, Garnituren gleicher Länge aber verschiedener Breiten und umgekehrt zu schaffen. Dies ist eine Erwägung, der bisher wenig Rechnung getragen wurde, da immer die Form massgebend war und diese lediglich ähnlich entweder vergrössert oder verkleinert worden ist. Dabei galt die Gesamtbreite als Mass der Garnitur. Der Zahnarzt wird dadurch gezwungen, dort wo lange schmale Zähne erforderlich sind, grosse Garniturzähne überflüssigerweise zu beschleifen.

Die natürliche Streuung ist aus den Einzeltafeln mit den Punkteschwärmen festzustellen. Sie beträgt für die Längen- und Breitenmasse ca $\pm 10\%$. In bezug auf künstliche Zähne muss noch erwähnt werden, dass sich diese Durchschnittsgrössen auf jugendliche Zähne beziehen, bei denen eine Messung immer nur bis zur Schmelz-Dentin-Grenze am Zahnfleischrand möglich ist. Der Zahnhals ist im allgemeinen beim künstlichen Zahn mit anmodelliert, er darf also keinesfalls der Länge mit zugerechnet werden. Wie richtig diese fast abrasionslosen Zahnmasse Jugendlicher für den Vergleich mit künstlichen Zähnen sind, wird aus der Tafel 7 Seite 43 klar. Als häufigstes Mass der Zahnbreitensumme von 1 - 3 wurde bei den Untersuchungen 46 mm festgestellt. Diese Breitensumme deckt sich mit der sogenannten gängigsten Garniturbreite künstlicher Zähne. Es besteht also durchaus eine Übereinstimmung der Zahnbreiten Jugendlicher mit denen Erwachsener und älterer Personen.

IX. Beziehung der Formen- und der Winkelgrößen an der Kaukante zwischen Caninus und ersten Prämolaren.

Die Kaukanten der Incisivi und Canini unterscheiden sich durch den Verlauf der Schneiden. Diese sind beim Caninus nicht mehr gerade, sondern bilden eine nach mesial verlagerte, deutlich ausgeprägte Spitze. Eine ähnliche Umrissform zeigt auch der buccale Höcker der Prämolaren.

Nun ist bekannt, dass künstliche Zähne, wie sie von der Zahnfabrik geliefert werden, mit ihrer Zweiteilung in Front- und Seitenzahngarnitur, wobei die Trennlinie zwischen Caninus und Prämolaren verläuft, gerade in diesem Abschnitt häufig eine sprunghafte Formenänderung aufweisen. Man bedenke, eine in der Fabrik getrennt hergestellte Frontzahn- und Seitenzahngarnitur muss zwangsläufig vom Praktiker oder vom Depot kombiniert werden. Die häufige Folge davon ist eine durch die abweichende Prämolarenform empfindlich gestörte Harmonie des Gesamtbildes einer Prothese. Um diesen Fehler beseitigen oder verringern zu können, wurden gerade der Dreier und Vierer in bezug auf das Aussehen der Facialfläche näher untersucht. Dazu war die Messung der Längen und Breiten und der Schneidekantenwinkel erforderlich. Die Winkelgrößen wurden in Grad ermittelt, wobei eine Toleranz von plus minus 5% wegen der Kleinheit des Objektes und der teilweise schon vorhandenen Abrasionen hingenommen werden musste. Die Auswertung der Größenangaben der Winkel bezieht sich daher auch nur darauf, ob ein spitzer oder stumpfer Winkel vorhanden ist.

Es zeigte sich, dass zwischen oberen und unteren Dreiern und Vierern alle nur möglichen Winkelvariationen vorkommen, die keineswegs eine bestimmte Beziehung auch nur andeuten. Es wurde deshalb nur ein Vergleich der Winkel des oberen Dreiers und Vierers bei den einzelnen Zahnformen vorgenommen.

Die Mehrzahl der Winkelmasse bewegt sich dabei zwischen 105 und 125 Grad. Die Auswertung gibt an, ob neben der Grundform der Winkel von Dreier und Vierer annähernd gleich oder ob er grösser oder kleiner ist, ausserdem ist angegeben, wo er unter 100° liegt. Das sind die Winkelmasse, bei denen der Betrachter optisch mehr den Eindruck eines spitzen Winkels hat.

a) Auswertung der Winkel am oberen Dreier und Vierer, bezogen auf die einzelnen Zahnformen.

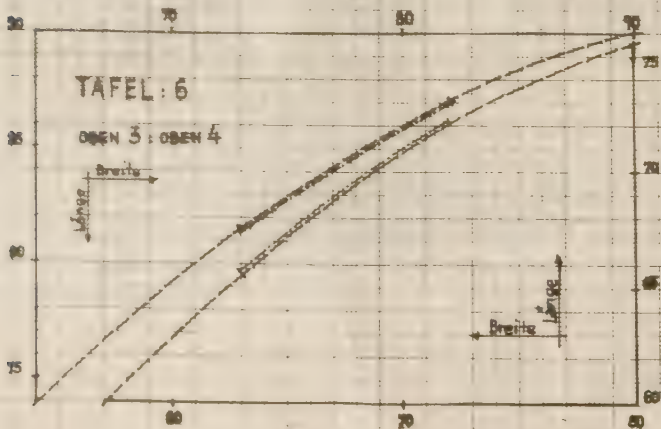
	qu-ov.	dr.ov.	ov.	dr.	qu.
Winkel am 3er gleich dem am 4er	25%	22%	24,5%	19%	23%
Winkel am 3er grösser als am 4er	22%	25%	27%	36%	33%
Winkel am 3er kleiner als am 4er	<u>53%</u>	<u>53%</u>	<u>48,5%</u>	<u>45%</u>	<u>44%</u>
	100%	100%	100,0%	100%	100%

b) Tabelle der Schneidekantenwinkel von Dreier und Vierer, die unter 100 Grad liegen, bezogen auf die Gesamtzahl einer Formgruppe

	qu-ov.	dr.ov.	ov.	dr.	qu.
Dreier allein	33,2%	30,4%	26%	20%	27%
Vierer allein	20,2%	19,7%	8,5%	10%	15,9%
Dreier und Vierer zusammen	12,7%	11,4%	6%	7,5%	14%

I. Formbeziehungen zwischen Länge und Breite vom Caninus und ersten Prämolaren.

Neben den Winkelbeziehungen ist noch der zwischen den Dreieckern und Viereckern bestehende Unterschied in bezug auf das Grössenverhältnis interessant. Wie zum Nachweis des Williamsschen Gesetzes der Linienopposition wurde auch hier als Weg die graphische Darstellung zur Veranschaulichung der Verhältnisse von Länge und Breite gewählt und anschliessend die beiden Mittelwertskurven zum Vergleich gestellt. Wider Erwarten zeigte sich ein überraschend gleicher Steigungsverlauf der beiden Kurven. Daraus geht hervor, dass die Form des Vierers im Verhältnis Länge zu Breite ein verkleinertes Abbild des Dreieckers darstellt. Es kann daher durchaus angenommen werden, dass der Dreiecker die Form des Vierers bestimmt. Bekanntlich hat der Vierer in seiner äusseren Form das sogenannte negative Krümmungsmerkmal. Nach dem Ergebnis dieser Auswertung kann sich dieses nur auf die Oberflächen-gestaltung auswirken, nicht aber auf das Verhältnis von Länge und Breite. Da der Fünfer auf den Abdrücken nur mangelhaft dargestellt war, ist er in die graphische Darstellung nicht mehr einbezogen. Er gilt jedoch allgemein als das verkleinerte Abbild des Vierers, so dürfte auch für ihn die Formbestimmung durch den Dreiecker nicht ausgeschlossen sein.



• Das Verhältnis der Zahnbreiten von 1 bis 3, Lagebeziehung von Mundwinkel zu Eckzahn und Häufigkeit der Frontzahnbreitensumme von 1 bis 3.

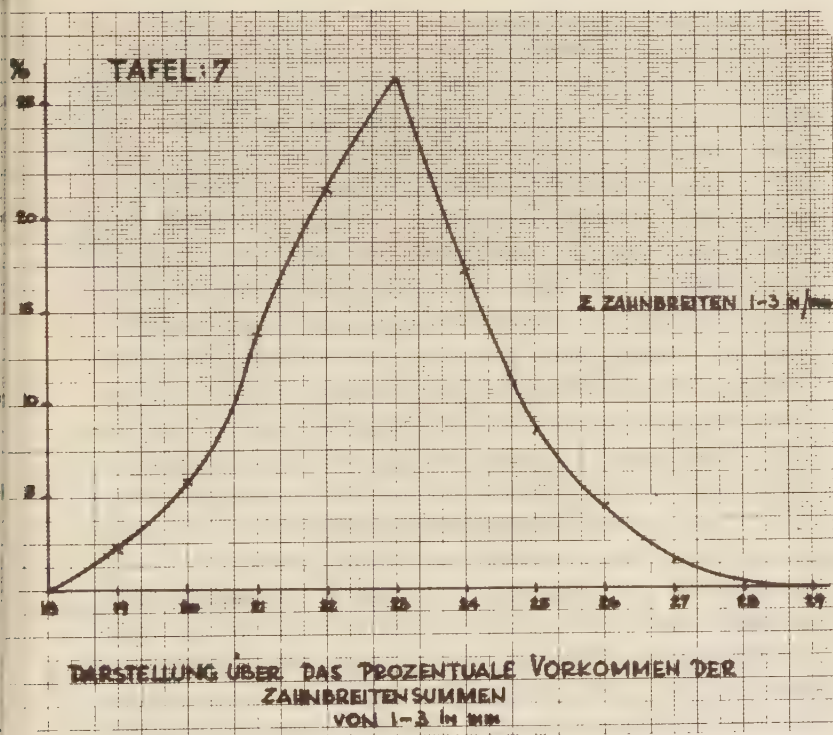
Um für die Herstellung künstlicher Zähne einen weiteren Anhaltspunkt bezüglich der Breitenverhältnisse zu geben, wurde bei jedem Untersuchten die Länge des Zahnbogens im Mund von mesial eins bis distal sechs gemessen. Am Modell wurde später die Länge von eins bis drei ermittelt. Daraus ergab sich folgendes Resultat: Bei einer Aufteilung der Bogenstrecke eins bis sechs in eins bis drei und vier bis sechs zeigte es sich, dass diese beiden Längen nahezu gleich gross waren. Dies besagt, dass der Zahnbogen von eins bis sechs etwa doppelt so lang ist, wie der von eins bis drei. Die Aufteilung der Bogenlänge eins bis sechs nach dem Eckzahn in zwei Strecken geschah dabei nicht rein willkürlich. Ist doch funktionell der Eckzahn die Begrenzung des zum Abbeissen bestimmten Teils unseres Kauorganes, während er anatomisch schon den Übergang zu den Mahlzähnen schafft. Dabei fällt auf, dass seine Lage im Zahnbogen mit dem Mundwinkel in gleiche Höhe fällt. Diese allgemeine Beobachtung wurde mittels einer senkrecht auf den Zahnbogen aufgesetzten Sonde bei geschlossenem Mund in Ruhestand kontrolliert. Dabei wies die Sonde in 95 Prozent der Fälle nach dem Öffnen des Mundes genau auf die distale Kante des Caninus. Es besteht also unter normalen Wachstumsverhältnissen zwischen Zahnbogen und Eckzahn und Garniturbreite bei geschlossenem Mund eine Beziehung, die man ganz allgemein etwa so festlegen kann:

Die Summe der Zahnbreiten auf dem Kieferbogen bis zur Distalseite des Caninus ist so gross, dass die distale Eckzahnseite gerade mit dem Mundwinkel abschliesst. Die Summe der Zahnbreiten bis einschliesslich des ersten Molaren ist etwa doppelt so gross.

Hier erscheint es erwähnenswert, dass auch bei einer totalen Prothese ein wirklich harmonischer Eindruck nur dann zu erreichen ist, wenn diese Gesetzmässigkeiten eingehalten werden. Beobachtungen speziell dieser Art wurden im Laufe von 1 1/2 Jahren in der täglichen Praxis immer wieder gemacht.

Wie nun beim natürlichen Gebiss die Breitensumme éins bis drei verteilt ist - dies ist ein zum Vergleich mit der sogenannten gängigsten Garniturbreite wichtiger Wert - gibt uns die folgende Tafel 7 an. Dabei war die Gesamtbreite von Eckzahn zu Eckzahn mit dem Breitenmass 46 mm der am häufigsten vorkommende Wert. Rückfragen bei den Zahnfabriken ergaben, dass sich diese bei Jugendlichen festgestellten Zahlen auch mit der Häufigkeit der gängigsten Garniturbreiten künstlicher Zähne decken.

Tafel 7 unseitig.



Hier ist die Summe der Zahnbreiten 1 bis 3 (einer Bogenhälfte) im Verhältnis zu ihrer Häufigkeit angegeben. Aus der Darstellung geht hervor, dass die Breitensummen von 1 bis 3 zwischen 18 und 29 mm differieren. Der am meisten vorkommende Wert bei unseren Untersuchungen war die Breitensumme von 23 mm, das entspricht einer Garniturbreite bei künstlichen Zähnen von 46 mm.

XII. Vergleich der Länge des Gesichts mit der des ersten Incisivus.

Aus den bisherigen Ergebnissen ist nachgewiesen, dass zwischen Zahn- und Gesichtsform bestimmte Beziehungen bestehen. Diese werden harmonisch und schön empfunden, solange sie sich nicht in Extremwerten nach oben oder unten äussern. Da der Bereich der als harmonisch und schön empfundenen Grössenverhältnisse relativ weiträumig ist, kann es auch nicht gelingen, hier mathematisch festzulegen, wie gross ein Zahn bei gegebener Gesichtslänge auf den Zehntelmillimeter sein muss. Wohl aber ist es möglich, einen Bereich anzugeben, innerhalb dessen eine Harmonie nach unserem Empfinden besteht. Es wurde deshalb zur Darstellung der Beziehungen zwischen Gesichts- und Zahnlänge wieder zur analytischen Geometrie gegriffen und für jede einzelne Formgruppe das Verhältnis von Gesichtslänge zur Länge des ersten oberen Schneidezahnes angegeben. Auch hier ist nur ein fast lineares Verhältnis vorhanden. Es wird deshalb zur Ermittlung fehlender Grössenangaben notwendig sein, sich entweder einer Tabelle oder der graphischen Darstellung zu bedienen. Bei allgemeiner Anwendung wird der Tabelle der Vorzug zu geben sein, sie ist leichter abzulesen und kann auch gleich die Toleranzbezirke mit angeben.

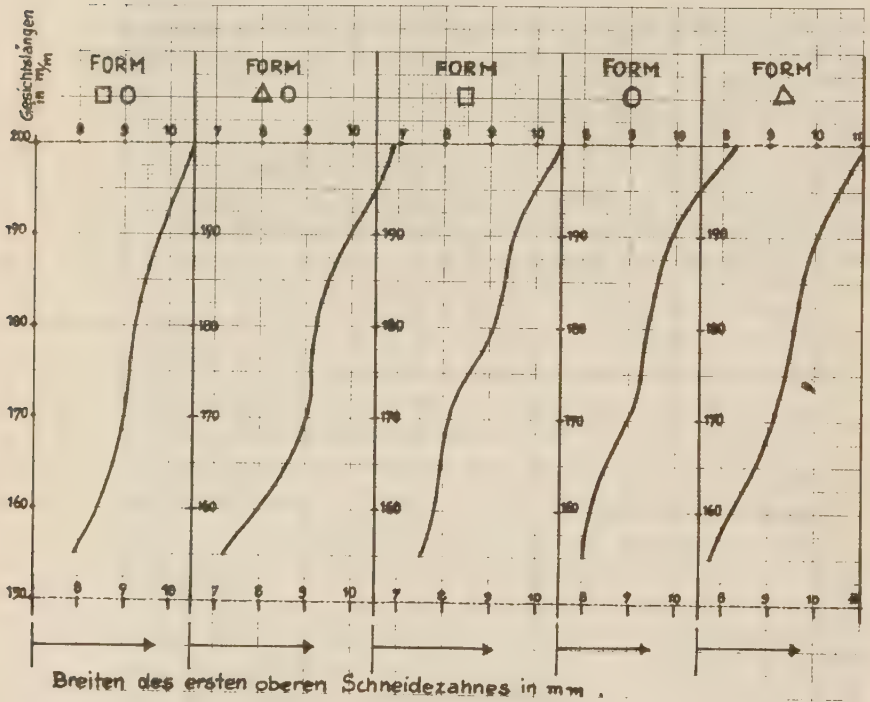
In der Folge wird nun:

- a) Die Beziehung der Gesichtslänge (in mm) zur Zahnlänge (in mm) des l. oberen Schneidezahnes für jede Gesichtsform graphisch ermittelt und
- b) Die Beziehung der Gesichtslänge jeder Gesichtsform zum ganzen Zahnbogen von Caninus zu Caninus in Tabellenform angegeben.

Man kann dann daraus mit einer Ablesung bei bekannter Gesichtslänge und Form die harmonisierenden Masse des ersten Incisivus und die entsprechenden Garniturbreiten ermitteln.

Dazu ist interessant, dass anhand der gemachten Messungen die häufigsten Gesichtslängen (gemessen von Stirnhaargrenze bis Kinnspitze) zwischen 17,5 und 18,5 cm liegen. Grössen über 20 cm und unter 16 cm sind sehr selten. Hierauf ist auch die Tabelle mit ihren Werten abgestimmt. Die Längen von 17 bis 19 cm sind von 5 zu 5 Millimeter erfasst, während die seltener vorkommenden Masse jeweils im Abstand von 10 mm angegeben werden.

a) Graphische Darstellung der Beziehung Gesichtslänge zu Zahnlänge unterschiedlich nach den einzelnen Gesichtsförmern.



b) Tabelle über Beziehungen zwischen Gesichtslänge, Länge des ersten Incisivus und des Zahnbogens von Caninus zu Caninus.

Maße in mm	Gesichtslänge in mm							
	160	170	175	180	185	190	200	
Länge 1er	79 - 86	86 - 90	90 - 92	92 - 93	93 - 96	96 - 101	101 - 105	FORM □
Garniturbreite	41 - 44	44 - 46	46 - 48	47 - 48	48 - 50	50 - 52	50 - 52	
Länge 1er	75 - 85	85 - 91	91 - 92	92 - 93	93 - 97	97 - 104	104 - 110	FORM ▲
Garniturbreite	39 - 43	43 - 47	46 - 47	47 - 48	48 - 50	50 - 52	50 - 52	
Länge 1er	77 - 79	79 - 82	82 - 88	88 - 92	92 - 94	94 - 98	98 - 105	FORM ■
Garniturbreite	40 - 41	41 - 42	42 - 45	45 - 47	47 - 48	47 - 51	51 - 52	
Länge 1er	78 - 84	84 - 91	91 - 93	93 - 95	95 - 97	97 - 104	104 - 111	FORM ●
Garniturbreite	40 - 43	43 - 46	46 - 48	48 - 49	49 - 50	50 - 52	50 - 52	
Länge 1er	76 - 86	86 - 92	92 - 94	94 - 96	96 - 98	98 - 102	102 - 116	FORM ▲
Garniturbreite	39 - 44	44 - 48	47 - 48	48 - 49	49 - 50	50 - 52	50 - 52	

Da die Ergebnisse dieser Untersuchung nur an einem einzigen Ort gemacht wurden, können sie nicht den Anspruch erheben die Situation völlig zu klären. Immerhin ist es aber beachtlich, dass die schon vor Jahren ausgesprochenen Erkenntnisse von Williams hier in einem kleinen Bezirk Deutschlands bestätigt wurden. Erst durch dieses Fundament wird es möglich, dem Ziel, einer zahlenmässigen Koppelung der Grössenmasse von Zahn und Gesicht, näher zu treten. Es ist eine Anregung, wie dieser Vergleich von Gesichts- und Zahngrösse gemacht werden kann. Dieselben Untersuchungen, aber verteilt auf grosse Gebiete, können die Richtigkeit des vorgeschlagenen Weges bestätigen und über kurz oder lang ähnliche Zahlenwerte bringen, wie sie die Kieferorthopädie seit Jahren als gültige Durchschnittswerte in der Beziehung: Summe der Incisivbreiten zur Kieferbreite gebraucht. Im wesentlichen sollen hier Grundlagen aufgezeigt werden, die es dem Praktiker ermöglichen, sichere Anweisungen zur Auswahl der Zahngrösse und -form zu geben. Damit kann er dann bei dem heute funktionell so hervorragenden Material auch kosmetisch ein Optimum erreichen. Der Modelleur künstlicher Zähne erhält Hinweise, wie man die bisher bestehende Abweichung zwischen Front- und Backenzahngarnitur bessern kann. Hier ist besonders wichtig das Formverhältnis zwischen dem Eckzahn und Prämolaren.

Es wäre daher nur wünschenswert, wenn diese Auswertung auch von seiten der Zahnindustrie überprüft und beachtet würde. In gemeinsamer Arbeit von Forschung und Industrie könnte so der individuelleren Gestaltung der Zahnprothese und damit der Einzelperson ein Dienst erwiesen werden, der nicht eine Verallgemeinerung, sondern eine Betonung der persönlichen Note bringen würde.

Zusammenfassung

- 1) Es wurden etwa 1200 Jugendliche beider Geschlechter zwischen dem 16. und 18. Lebensjahr untersucht.
- 2) Von ihnen wurden Abdrücke der oberen und unteren Frontzähne bis zum Vierer genommen und durch Gipsmodelle dargestellt.
- 3) Hiervon wurden 1000 Fälle bei den Messungen berücksichtigt.
- 4) Es wurde die Gesichtslänge von der Kinnspitze zur Stirnhaargrenze und die Gesichtsbreite vom linken zum rechten Tragus gemessen.
- 5) Die Länge des Zahnbogens von distal 6 bis mesial 1 wurde bestimmt und der Eckzahnpunkt kontrolliert. Die halbe Zahnbogenbreite war dabei 46 mm im Durchschnitt.
- 6) Das Gesetz der Linienopposition von W i l l i a m s wurde graphisch dargestellt und nachgewiesen, wobei sich seine Gültigkeit auch für den untersuchten Bezirk bestätigte.
- 7) Für die Längen und Breiten der oberen und unteren Zähne von 1 bis 4 wurden die Mittelwertsgrößen in Beziehung zum mittleren oberen Schneidezahn bestimmt.
- 8) Die Zahnformen wurden untersucht und charakterisiert. Dabei zeigte es sich, dass die reinen Formen oval (16%), dreieckig (10%) und quadratisch (17%) durch die Mischformen dreieckig-oval (27%) und quadratisch-oval (28%) und sonstige (2%) mit 57% überboten wurden.
- 9) Bei bekannter Gesichtslänge und -form kann anhand einer graphischen Darstellung oder aus der Tabelle die entsprechende harmonisierende Zahngröße gefunden werden.
- 10) Durch graphische Darstellung wurde nachgewiesen, dass der Eckzahn die Form des Prämolaren bestimmt.

- 11) Die Oberflächenbeschaffenheit (Rillen und Wölbung) der Schneidezähne bei den einzelnen Zahnformen wurde beurteilt und prozentual festgestellt.
- 12) Die Schneidekantenwinkel vom Dreier und Vierer bei den einzelnen Zahnformen sind zwischen 19 - 25% gleich gross, zwischen 22 - 33% ist der Winkel am Dreier grösser und zwischen 44 - 55% ist er kleiner als am Vierer.
- 13) Es ergab sich, dass die Länge des Zahnbogens von 1 bis 6 etwa doppelt so gross ist wie die von 1 bis 3.
- 14) Die Untersuchung zeigte, dass sich der Mundwinkelpunkt und die distale Eckzahnseite decken.
- 15) Die häufigste Zahnbreitensumme von 1 bis 3 im Oberkiefer beträgt nach vorliegender Untersuchung 23 mm.
- 16) Die Übereinstimmung der Kopfform und der Zahnform wurde bei ca. 50% ermittelt. Ein gleitender Übergang zu einer Mischform bei ca. 41%, eine Divergenz bei ca. 9%.
- 17) Es konnte durch eigene Beobachtung und durch Bestätigungen der Zahnfabriken festgestellt werden, dass eine Übertragung der am bezahnten Kiefer gefundenen Ergebnisse und Regeln auf die allgemeine Prothetik möglich ist.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. ALMANDOZ, Thomas; Die Williamssche Theorie bei der baskischen Rasse. L'Odont Clin. 1930 S. 341, Ref. DMfZ 1930 H. 23 S. 1504
2. DE TREY, Gesetz der Harmonie Berlin Solilahauss Berlin W 66
3. EULER, H.; Lehrbuch der Zahnheilkunde, Verlag J.F. Bergmann 1951 München Band I S. 71 und S. 662
4. EULER, H.; Lehrbuch der Zahnformen S. 264
5. FELCHER, Fred; Anleitung für Porzellanarbeiten Teil VIII Form der Zähne Digest 1927 H. 11/815 Ref. DMfZ 1928 H. 3/166
6. FLAGG, E. M.; The human Temperament in it's Relation to the human Tooth. Worlds's Columbian Dent. Congress Chicago 1894 301 - 3
7. FLAGG, E. M.; The American System of Dentistry
8. FREITAG, Hans; Zeitsparende Systematik für die Zahn- auswahl
9. GEIGY, Documenta Geigy, Wissenschaftliche Tabelle 1955
10. GYSI, Alfred; Das Aufstellen der Zähne für Voll- prothesen, Verlag Schweizer Zahntechniker- vereinigung, Zürich 1948 Kap. IV B. 4 Abb. 51 S. 33
11. HÄUPL, Karl; Lehrbuch der Zahnheilkunde Bd. I Kap. V/4 Verlag Urban und Schwarzenberg 1953
12. HEINRICH, E.; Studien zur Ästhetik des Zahnersatzes, Zahnärztliche Praxis Nr. 1/1952 S. 7
13. HEINTZ, Ulrich; Die Grundlagen der gingival getragenen Zahnprothese und ihre Bedeutung für die Praxis im Spiegel der dynamischen Auffassung Z. W. 1949 Nr. 1

14. HILTEBRANDT, Carl; Die Wahl der Frontzähne Dental Echo 1956 Heidelberg
15. HÖRAUF, Karl; Frontzahnstellungen und Körperbautypen Selbstverlag Messkirch 1956
16. HOUSE, Milus M.; Form and Color Harmony in Dental Art. 1939 Whittier, Kalifornien
17. KALLINSKY, W.; Zahn- und Gesichtsforschung im Licht der modernen Konstitutionsforschung Düsseldorf DZW 1930 S. 1276
18. KEMENY, Imre; Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1955 S. 155
19. KRETSCHMER, Körperbau und Charakter Verlag Julius Springer Berlin 1929
20. REBEL, H. H.; Konstitution, Disposition, Exposition DZZ 11 H. 16 S. 909
21. RETTERER, Eduard; Über die Faktoren die die Form Struktur und Vitalität des Zahnes bestimmen. L'Odont 1934 H. 3/164
22. TANZER, Gerhard; Zahnärztliche Klinik und Technik der Vollprothese, Richard Pflaumverlag München 1951 Abs. 8 S. 134
23. TRUBYTE, New hue Guide to personalized Dentures. The Dentists Supply Company of New York 1942
24. TRUBYTE, Bioform Teeth. The Dentists Supply Company of New York 1951
25. TRUBYTE, Principles of Articulation. The Dentists Supply Company of New York 1948
26. WEIDENREICH, Zahnform, Schädelform, Tierform und ihre Gebundenheit D. Zahnheilkunde 1928 Ref. DZW 1928 H. 12 S. 562

27. WHITE, J. W.; The Teeth natural and artificial 12^o
Philadelphia 1872
28. WHITE, J. W.; A Consideration of the Temperament in
Relation to the Teeth. Dental Cosmos Phila-
delphia 1884 XXVI 113 - 120
29. WHITE, S. S.; Die Temperamente und die Zähne.
Porzellanzähne und ihre Auswahl und Ver-
wendung. Berlin 1904
30. WILLIAMS, L. J.; Die Klassifizierung der Zähne nach
dem Temperament, eine irrtümliche Anschauung.
Nach einem Vortrag vor der District Dental
Society New York 1913. Nur auszugsweise vor-
handen.

Lebenslauf

Am 15. Dezember 1927 wurde ich in Selb (Ofr.) geboren. Meine Eltern sind der dortige Zahnarzt Dr. Hermann Walther und seine Ehefrau Meta Walther geb. Reul.

Nach 4 Jahren Volksschule besuchte ich zunächst die Oberschule in Selb, dann ein Internat in Garmisch-Partenkirchen und später wieder die Oberschule in Selb. Das Abitur konnte ich erst nach Kriegsende und Rückkehr aus der Gefangenschaft in Hof (Saale) nach Besuch eines Sonderkurses ablegen.

Mein Studium begann ich an der Aussenstelle der Universität München in Regensburg. Nach dem dritten Semester bestand ich dort das Physikum und wechselte dann zur Universität Erlangen über. Hier habe ich im Jahre 1951 mein Examen abgelegt.

Nach Assistenten- und Vertreterzeit habe ich mich in Selb niedergelassen und dort 1958 die Kassenzulassung erhalten.

